

INK JET HEAD

Publication Number: 59-123670 (JP 59123670 A) , July 17, 1984

Inventors:

- INAMOTO TADAKI
- AOKI SEIICHI
- SAITO AKIO
- YOKOI KATSUYUKI
- IKEDA MASAMI

Applicants

- CANON INC (A Japanese Company or Corporation), JP (Japan)

Application Number: 57-230072 (JP 82230072) , December 28, 1982

International Class (IPC Edition 3):

- B41J-003/04

JAPIO Class:

- 29.4 (PRECISION INSTRUMENTS--- Business Machines)

JAPIO Keywords:

- R005 (PIEZOELECTRIC FERROELECTRIC SUBSTANCES)
- R044 (CHEMISTRY--- Photosensitive Resins)
- R105 (INFORMATION PROCESSING--- Ink Jet Printers)

Abstract:

PURPOSE: To obtain an ink jet head simply at low cost by a method in which a groove is formed in a plate part to form a liquid flow path and a discharge port is provided in the bottom of the groove.

CONSTITUTION: A desired number of energy-generating elements 2 are provided on a base plate 1, and a curable photo resist film 3H of a photo-sensitive composition is provided in regions other than the elements 2 to form an ink flow groove. A dry film photo resist is laminated without drooping into the ink flow groove and hardened, and the hardened resist film 6H on the uppermost layer is cut and processed through the ink flow groove 8 to form a discharge port 7. A liquid supply tube is connected to a liquid supply port 10. An ink jet head having a high dimensional accuracy can be obtained with good yield by reducing the number of manufacturing processes. (From: *Patent Abstracts of Japan*, Section: M, Section No. 337, Vol. 08, No. 244, Pg. 126, November 09, 1984)

JAPIO

© 2004 Japan Patent Information Organization. All rights reserved.
Dialog® File Number 347 Accession Number 1412070

⑫ 公開特許公報 (A)

昭59—123670

⑤Int. Cl.³
B 41 J 3/04識別記号
1 0 3庁内整理番号
7810—2C

④公開 昭和59年(1984)7月17日

発明の数 1
審査請求 未請求

(全 6 頁)

⑭インクジェットヘッド

①特 願 昭57—230072

②出 願 昭57(1982)12月28日

⑦発 明 者 稲本忠喜
東京都大田区下丸子3丁目30番
2号キャノン株式会社内⑦発 明 者 青木誠一
東京都大田区下丸子3丁目30番
2号キャノン株式会社内⑦発 明 者 斉藤昭男
東京都大田区下丸子3丁目30番

2号キャノン株式会社内

⑦発 明 者 横井克幸
東京都大田区下丸子3丁目30番
2号キャノン株式会社内⑦発 明 者 池田雅実
東京都大田区下丸子3丁目30番
2号キャノン株式会社内⑦出 願 人 キャノン株式会社
東京都大田区下丸子3丁目30番
2号

⑦代 理 人 弁理士 丸島儀一

明 細 書

1 発明の名称

インクジェットヘッド

2 特許請求の範囲

液体を吐出させて飛翔的液滴を形成する為の吐出口を有し、途中に於いて曲折されている液流路と、該液流路の少なくとも一部を構成し、その内部を満たす液体が液滴形成の為のエネルギーの作用を受けるところであるエネルギー作用部と、該作用部を満たす液体に伝達する為の液滴形成エネルギーを発生するエネルギー発生体とを有するインクジェットヘッドに於いて、溝部を有し、該溝中に前記吐出口が設けてある事を特徴とするインクジェットヘッド。

3 発明の詳細な説明

本発明は、インクジェットヘッド(液体噴射記録ヘッド)、詳しくは、所謂、インクジェット記録方式に用いる記録用インク小滴を発生する為のインクジェットヘッドに関する。

インクジェット記録方式に適用されるインクジ

ェットヘッドは、一般に微細なインク液吐出口、インク液流路及びこのインク液流路の一部に設けられるエネルギー作用部と、該作用部にある液体に作用させる液滴形成エネルギーを発生するインク液吐出エネルギー発生体とを具えている。

従来、この様なインクジェットヘッドを作成する方法として、例えば、ガラスや金属の板に切削やエッチング等により、微細な溝を形成した後、この溝を形成した板に他の吐出口を、例えば金属板をエッチングしたり、感光性組成物をフォトリソリングしたりして形成した板と接合して液流路の形成を行なう方法が知られている。

しかし、従来形状の吐出口を有するインクジェットヘッドは、ヘッドを作製する際に液流路となる溝が形成された溝付板と、吐出口が形成された板を接合する際に、夫々の位置合せが難しく、量産性に欠けるという問題点を有している。又、エッチングにより吐出口を形成する場合は、エッチング速度の差から吐出口形状に歪が生じたり、吐出口の形状にバラツキが出て、寸法精度の良い吐

出口を歩留り良く作製することが難しく、加えて製造工程の多さから製造コストの上昇を招くという問題点も有している。更に、エッチングを用いた場合は、有害且つ危険な薬品を使用することが多いため安全衛生上の設備が必要で、又、使用後の薬品は公害防止の観点からそのまま廃棄できないので必要な処置を施す必要があり、この点に於いても製造の煩雑さと製造コストの上昇を招くという問題点を有している。更には、近年インクジェット記録装置に高画質、高解像度が求められている為、吐出口も高密度化が要求されているが、エッチングやフォトリソグラフィングでは、現在のところ精度、歩留り等に於いて限界があるといった問題点も有している。

これ等の問題点は、殊に液流路が直線的ではなく、設計の上から曲折された部分を有するタイプのインクジェットヘッドの場合には、一層深刻な問題として浮上されるものである。

本発明は上記の問題点を鑑み成されたもので、簡略な製造方法で作製することの可能なローコス

は、従来のインクジェットヘッドの様に一画素分の液滴吐出口が複数個配設されているのではなく、少なくとも2画素分以上の液滴吐出口が溝部の溝の底面に設けられている。

本発明のインクジェットヘッドに於ける吐出口は、液流路を形成する板状部材に、好ましくは液流路に到達する深さに溝を設け、該溝の底面に設けられるもので、該溝の形状、寸法は使用されるインクの種類、液滴形成の為のエネルギー作用部、エネルギー発生体その他のインクジェットヘッドを構成する要素の形状や各々の条件によつて最適条件になる様に形成される。本発明に於いて最適条件とは、記録部材上に液滴が精度良く着弾する様な条件である。

以下、図面を用いて本発明を説明する。

第1図乃至第6図(b)は、本発明のインクジェットヘッドの作成工程を説明する為の図である。

先ず、第1図に示す様に、ガラス、セラミックス、プラスチック或は金属等、適当な基板1上にビエソ素子等の飛翔的液滴形成の為のエネルギー

トのインクジェットヘッドを提供することを目的とする。

又、本発明は、精度良く正確に且つ歩留り良い微細加工が行なえる様な吐出口形状を有するインクジェットヘッドを提供することも目的とする。

更に本発明は、簡単に複数の吐出口を形成出来る様な形状の吐出口を有するインクジェットヘッドを提供することも目的とする。

そして、以上の諸目的を達成する本発明のインクジェットヘッドは、液体を吐出させて飛翔的液滴を形成する為の吐出口を有し、途中に於いて曲折されている液流路と、該液流路の少なくとも一部を構成し、その内部を満たす液体が液滴形成の為のエネルギーの作用を受けるところであるエネルギー作用部と、該作用部を満たす液体に伝達する為の液滴形成エネルギーを発生するエネルギー発生体とを有するインクジェットヘッドに於いて、溝部を有し、該溝中に前記吐出口が設けてある事を特徴とする。

即ち、本発明のインクジェットヘッドの吐出口

を発生するエネルギー発生素子(エネルギー発生体)2が所望の個数、配設された(図に於いては2個)。前記エネルギー発生素子2は近傍のインク液体を加圧することにより、インク吐出圧を発生させる。

尚、これ等の素子2には図示されていない信号入力用電極が接続されている。

次に、エネルギー発生素子2を設けた基板1表面を清浄化すると共に乾燥させた後、素子2を設けた基板面1Aに、第2図(b)に断面図示される如く60℃~150℃程度に加温された感光性樹脂のフィルムであるドライフォトレジスト3(商品名 リストン730S:DuPont社製:膜厚75μm)が0.5~0.4 f/分の速度、1~3 kg/cm²の加圧条件でラミネートされた。

尚、第2図(b)は、第2図(a)に於ける^{一点鎖線}X-X'で示す~~一点鎖線で示す~~位置での切断面に相当する切断面図である。

このとき、ドライフィルムフォトレジスト3は基板面1Aに圧着して固定され、以後、多少の外

圧が加わった場合にも基板面1Aから剝離することはない。

続いて、第3図に示す様に、基板面1Aに設けたドライフィルムフォトレジスト3上に所定のパターン4Pを有するフォトマスク4を重ね合せられた後、このフォトマスク4の上部から光源5によつて露光(図中、矢印)される。このとき、上記パターン4Pは、基板1上のエネルギー発生素子2の領域を十分に覆うもので、このパターン4Pは光を透過しない。従つて、パターン4Pで覆われている領域のドライフィルムフォトレジスト3は露光されない。又、このとき、エネルギー発生素子2の設置位置と上記パターン4Pの位置合せを周知の手法で行つておく必要がある。つまり、4Pのパターンはインク供給室、インク流路に相当し流路中に上記素子2が露出すべく配座される。

以上の如く露光を行うと、パターン4P領域外のフォトレジスト3が重合反応を起して硬化し、溶剤不溶性になる。他方、露光されなかつた図中、破線で囲われているフォトレジスト3は硬化せず、

溶剤可溶性のまゝ残る。

露光操作を経た後、ドライフィルムフォトレジスト3が揮発性有機溶剤、例えば、1,1,1-トリクロロエタン中に浸漬されて、未重合(未硬化)のフォトレジストが溶解除去されると、基板1上には硬化フォトレジスト膜3Hがエネルギー発生素子2を除く領域に形成される(第4図)。

次に、第4図示の中間品の硬化フォトレジスト膜3H面の表面に従前の工程と同様、60℃~150℃程度に加熱されたドライフィルムフォトレジスト16(商品名:リストン7308:DuPont社製、膜厚、75μm)が0.5~0.4 f/分の速度、0.1 kg/cm²以下の加圧条件下でラミネートされた(第5図)。この工程に於て、硬化レジスト膜3H面にドライフィルムフォトレジスト6を更にラミネートするとき注意すべきことは、上記工程で膜3Hに形成されたエネルギー発生素子2のインク流路溝にフォトレジスト6がたれ込まないようにすることである。そのため、従前の工程で示したラミネート圧ではフォトレジスト6のたれ込みが起る

ので、ラミネート圧は0.1 kg/cm²以下に設定された。

又、別の方法としては、予め前記レジスト膜3Hの厚さ分のクリアランスを設けて圧着される。このとき、ドライフィルムフォトレジスト6は硬化膜3H面に圧着して固定され、以後、多少の外圧が加わった場合にも剝離することはない。

以上の工程を経て形成された中間品の外観を第5図に斜視図で示す。

その後、基板1上に残された硬化レジスト膜3H及びレジスト膜6を機械的強度及び耐溶剤性を向上させる目的で硬化させた。その方法としては、紫外線照射を行なう方法か熱重合(120℃~160℃で10分~120分程度加熱)させる方法が用いられる。これ等両者を併用する事はさらに好ましい。

続いて、第6図(a)に図示する様に最上層の硬化レジスト膜6Hを切削加工し、硬化レジスト膜3Hで形成されたインク枝流路8と貫通させ吐出口7が形成された。この切削加工に際しては、半導体

工業で通常採用されているダイシング法を採用する事ができた。又このとき、エネルギー発生素子2の設置位置と切削貫通させる位置の合せを行なう必要があるが、上記ダイシング法で使用するダイシング・ソーにおいて、通常簡単かつ精密に行なえる。

続いて、液供給口10に所定の液供給管が接続されてヘッド製作工程は完了した。

本発明のインクジェットヘッドを形成した場合、具体的に従来のインクジェットヘッドを形成する場合と較べてどの位の工程数差、時間差があるかを第1表に示す。



第 1 表

	本実施例	金属板エッチング※1	感光性組成物のフォトリソニング (ネガ型ドライフィルム時)
工程数	3	6	4
主な工程	貼合せ ↓ 硬化処理 ↓ 切削加工	感光性組成物塗布 ↓ 露光 ↓ 現像 ↓ エッチング ↓ 感光性組成物 ↓ 貼合せ(位置合せ)	貼付け ↓ 露光(位置合せ) ↓ 現像 ↓ 硬化処理
吐出口形成 所要時間 (分/ヘッド)	20	120	40

※1 0.1 mm のステンレス板をエッチングして接着剤で貼付けた。

による吐出口を有するインクジェットヘッドは優れたものであつた。

以上、詳述した様に、本発明によれば、インクジェットヘッドの製作工程を減らす事が出来るため生産性が良好で、低コスト且つ寸法精度の高いヘッドが歩留り良く得られる。又、ヘッド材料に本発明の実施例様に感光性組成物が用いられた場合は、エッチング液を使用する方法に比して、安全衛生の面でも優れたものになる。更に、本発明によれば、複数の吐出口を有するインクジェットヘッドが簡単に得ることが出来る。

尚、実施例中では感光性組成物として、光硬化型樹脂が挙げられているが、これは別に光硬化型樹脂に限るものではないし、例として挙げられている感光性樹脂に限られるのではなくインクジェットヘッド材料として一般に用いられているもので、良いのはいうまでもない。

又、切削加工も精密な切削加工が行なえるものであれば、本実施例中で述べたダイシングに限るものではない。

又、実際にインクジェットヘッドを形成した場合に吐出口の寸法精度が設計値と較べて、どの位ずれが生じたかを第 2 表に示す。

第 2 表

	本実施例	金属板エッチング (丸形吐出口)	感光性組成物のフォトリソニング (丸形吐出口)
設計値 からのずれ	0 ~ 1 %	5 ~ 8.3 %	0 ~ 2.5 %
設計値	30.0 μ (溝幅)	40.0 μ (直径)	40.0 μ (直径)
実測値	30.0 ~ 30.3 μ	420 ~ 430 μ	40.0 ~ 41.0 μ

以上の具体例である第 1 表及び第 2 表で示される様に、本発明のインクジェットヘッドに於ける吐出口は従来のものと較べてその作製工程の面からも仕上り精度の面からも優れたものであつた。

感光性組成物のフォトリソニングを用いた丸形吐出口を有する従来のインクジェットヘッドは、金属板エッチングで丸形吐出口を有するものと比べてはるかに優れたものであるが、それ以上に本発明

4 図面の簡単な説明

第 1 図乃至第 6 図(b)は、本発明の液体噴射記録ヘッドの構成とその製作手順を説明する為の模式的斜視図であつて、第 1 図は第 1 工程を説明する為の模式的斜視図、第 2 図(a)は第 2 工程を説明する為の模式的斜視図、第 2 図(b)は第 2 図(a)に示す一点鎖線 X-X' での切断面部分図、第 3 図は第 3 工程を説明する為の模式的斜視図、第 4 図は第 4 工程を説明する為の模式的斜視図、第 5 図は第 5 工程を、第 6 図(a)は第 6 工程を各々説明する為の模式的斜視図、第 6 図(b)は、第 6 図(a)に一点鎖線 Y-Y' で示す位置で切断した場合の切断面図である。

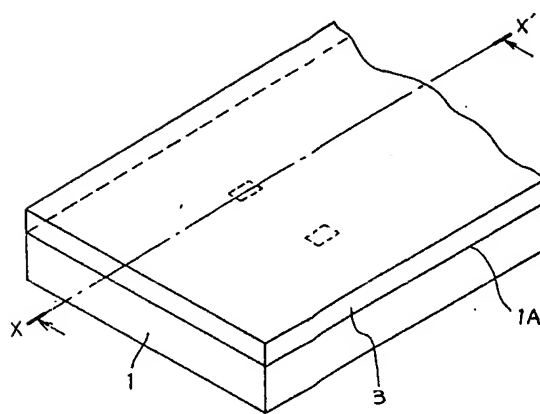
1 … 基板、2 … エネルギー発生素子、3, 6 … ドライフィルムホトレジスト、3 H, 6 H … ドライフィルムホトレジスト硬化膜、4 … ホトマスク、7 … 吐出口、8 … インク枝流路、9 … インク幹流路、10 … 液給供管口。

出願人 キヤノン株式会社

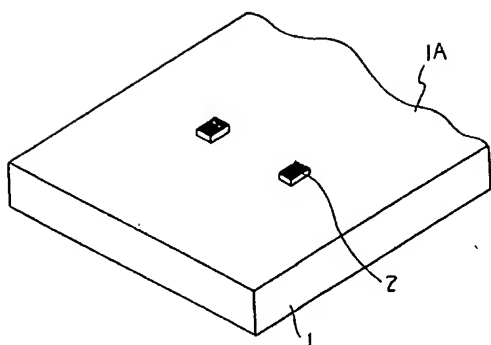
代理人 丸 島 儀



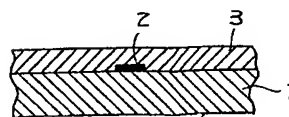
第 2 図 (a)



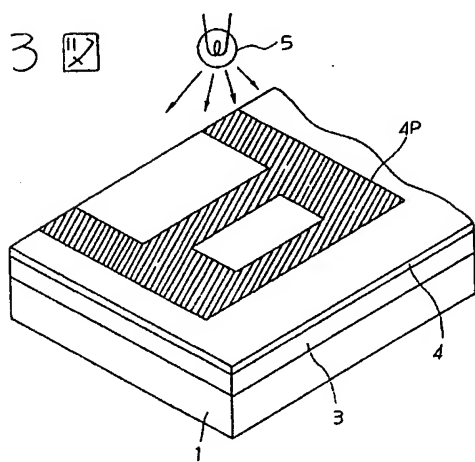
第 1 図



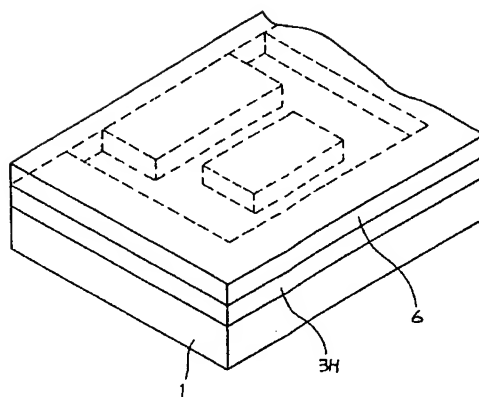
第 2 図 (b)



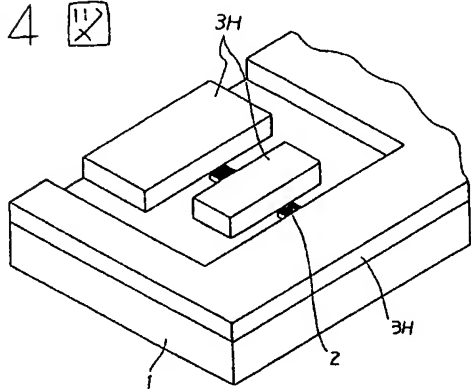
第 3 図



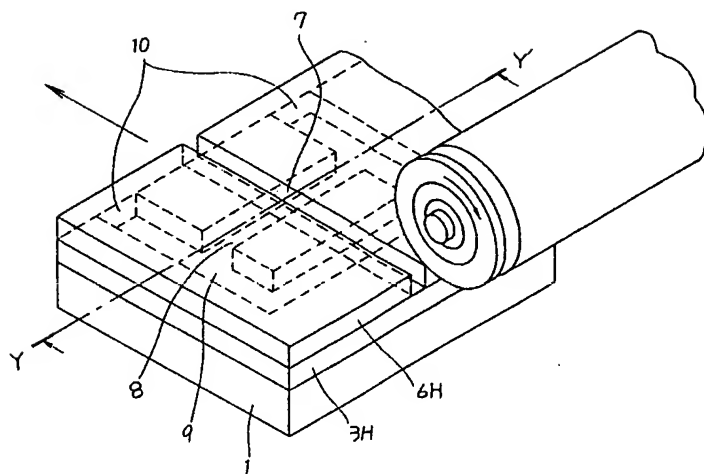
第 5 図



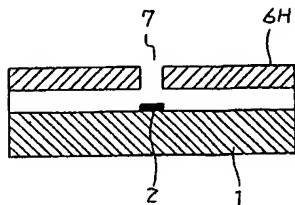
第 4 図



第 6 図 (a)



第 6 図 (b)



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.